



## Easylaban, una herramienta web como apoyo ante trastornos de lateralidad

### Easylaban, a Web Tool as Laterality Disorder Support

Marla Alejandra López Cerón<sup>1</sup>, Andrés Camilo Marín Gonzalez<sup>2</sup>, Néstor Darío Duque Méndez<sup>3</sup>

**Para citar este artículo:** M. A. López, A. C. Marín y N. D. Duque, "Easylaban, una herramienta web como apoyo ante trastornos de lateralidad". *Revista Vínculos*, vol 13, no 1, enero-junio 2016, 24-34.

**Recibido:** 10-03-2016 / **Modificado:** 11-03-2016 / **Aprobado:** 02-05-2016

#### Resumen

Se muestran los aportes de la aplicación de técnicas de Labanotación con el propósito de mejorar la calidad de movimiento para la condición de lateralidad, que es de gran influencia en el aprendizaje motor y cognitivo y del aporte de técnicas derivadas (fundamentos de Bartenieff, análisis del movimiento de Laban) para el mismo fin. Luego se presenta el diseño y desarrollo de una solución digital web que a través de un avatar 3D permite visualizar ejercicios básicos y fáciles de llevar a la práctica, que emplean técnicas del análisis de movimiento de Laban como apoyo ante trastorno de lateralidad.

**Palabras clave:** fundamentos de Bartenieff, laban movement analysis, Labanotación, lateralidad, trastorno de lateralidad.

#### Abstract

This article intends to show the Labanotation contributions to improve the movement quality for laterality condition, which is a big influence in motor and cognitive learning, and the contribution of derivated techniques (Bartenieff fundamentals, Laban movement analysis) for the same purpose. Then, design and development of a digital web solution is showed, it allows watching basic exercises and easy to take in practice, this use Laban movement analysis as support for laterality disorder.

**Keywords:** Bartenieff fundamentals, laban movement analysis, labanotation, laterality, disorder laterality

- 
- 1 Administradora de Sistemas Informáticos, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales, Colombia. Filiación institucional: Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Colombia. Correo electrónico: maalopezce@unal.edu.co
  - 2 Estudiante de Administración de sistemas informáticos, Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Colombia. Filiación institucional: Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, Colombia. Correo electrónico: acmaring@unal.edu.co
  - 3 Doctor en Ingeniería, Grupo de Ambientes Inteligentes Adaptativos, GAIA, Universidad Nacional de Colombia, Sede Manizales. Correo electrónico: ndduqueme@unal.edu.co

## 1. INTRODUCCIÓN

La lateralidad es el predominio funcional en el uso de un lado del cuerpo humano, el lado derecho (dextralidad), el izquierdo o una combinación organizada de ambos lados (lateralidad cruzada)[1]; sin embargo puede presentarse un desorden en el cual la persona no logra afirmar su condición de predominio lateral, esto se conoce como trastorno de lateralidad.

Joëlle Guitart define la lateralidad como “un trastorno neurofisiológico y hereditario cuyas repercusiones abarcan el campo psicomotor del individuo”, Joëlle Guitart dirige en España un centro para resolver los trastornos de lateralidad y en una entrevista menciona que los principales inconvenientes asociados que tienen este trastorno son: Problemas de concentración y comprensión, ansiedad y angustia, inestabilidad, agresividad, lenguaje escrito (disgrafía, disortografía), lenguaje oral (fluidez, mecánica lectora, retención y comprensión lectora), hipotonía, apatía, lentitud, hipertonia, hiperkinesia, matemáticas (aprendizaje mecánico y razonamiento), inseguridad, problemas de comunicación y relación, desmotivación, pre-depresión y depresión o problemas motores y funcionales” [2]. “En el caso de los adultos adquieren singular relevancia los tratamientos por ansiedad, inseguridad, concentración, depresión, estrés, agotamiento físico y psíquico, orientación tiempo-espacial, bloqueo mental y emocional. En la tercera edad, la terapia consiste en curar los problemas de memoria, orientación espacial, nociones de temporalidad, equilibrio estático, equilibrio dinámico, precisión digital y depresión” [2].

Los trastornos de lateralidad pueden causar diferentes dificultades en las actividades diarias de las personas como en situaciones en que la persona “que escribe con la izquierda y patea el balón de fútbol con la derecha, le cueste distinguir su izquierda y su derecha, hacia dónde patear el balón, e incluso no poder entender direcciones y tener dificultades para entender órdenes” [3-5]. La lateralidad empieza a manifestarse desde los 3 o 3.5 años, como lo menciona el Dr. Víctor Casaprima Sagués [6]: “los trastornos de lateralidad son el origen de muchos de

los problemas de aprendizaje escolar y una de las principales causas de dislexia”. Uno de los motivos por los cuales es importante tratar este trastorno. En edades tempranas pueden presentarse diferentes trastornos relacionados que pueden afectar el aprendizaje de la persona.

La Labanotación “plantea un sistema de consciencia corporal, cualidad de movimiento y partitura corporal, con ocho acciones básicas de movimiento o esfuerzo, estos ocho movimientos están determinados por tres factores (fuerza, flujo, velocidad). Estas acciones son: golpear, palpar, latigar, sacudir, flotar y deslizar” [3]. La Labanotación no solo comprende el sistema de notación del movimiento *per se*, sino que también comprende el análisis del movimiento y las cualidades de este, basado en las ocho acciones elementales de esfuerzo.

Asimismo, Irmgard Bartenieff plantea su propio sistema de notación y análisis del movimiento humano en el cual ubica zonas del cuerpo que deben ser trabajadas, para que cuerpo y mente se conecten. En Colombia, miembros de la Universidad Santo Tomás diseñaron un ambiente web 3D [7] que permite a través de un avatar, superar misiones y recorrer laberintos. Por otro lado, existen desarrollos como medios de enseñanza de la Labanotación dentro de academias de danza específicas, pero hay que destacar que la mayoría están desactualizadas o dejaron de estar en completa disponibilidad a los usuarios hace unos cuantos años. Estas permitieron realizar un análisis de la importancia de proporcionar recursos virtuales a los estudiantes con el fin de apoyar al tratamiento del trastorno de lateralidad a través de la calidad de movimiento de la Labanotación, y de lo necesario que es una herramienta que recopile las ventajas, que a continuación se presentan. Se han identificado herramientas similares, enfocadas al movimiento corporal, como MikuMikuDance [8] y DanceForms [9] que permiten visualizar una figura humana en 3D, ver sus movimientos y generar coreografías. Asimismo, hay una herramienta desarrollada en Asia llamada Labaneditor [10] la cual es muy útil en la enseñanza de danzas tradicionales, orientada a estudiantes de educación superior.

Dichas herramientas se encuentran relacionadas con el movimiento corporal, sin embargo, su objetivo no es crear conciencia del cuerpo. Posteriormente se mejora la herramienta con GenLaban [11] añadiendo animaciones en 3D que permiten ver la partitura corporal al tiempo que la animación se ejecuta, pero al igual que la anterior herramienta no se encuentra disponible al usuario.

DanceForms utiliza un buen diseño en 3D que se asemeja mucho a un cuerpo humano y el cual permite generar gran variedad de movimientos; no obstante, no posee ejercicios predefinidos que generen la conciencia corporal que se busca para ayudar a mejorar las condiciones del trastorno de lateralidad. También hay disponibles objetos de aprendizaje, que tratan el trastorno de lateralidad. Un buen ejemplo de esto es el objeto de aprendizaje “La Lateralidad” [12] que se halla en el marco de educación especial en la página web de contenidos educativos digitales de la consejería de educación de la junta de extremadura, España, en el cual se explica de forma didáctica temas como la izquierda y la derecha, esquema corporal, conceptos espaciales y conceptos temporales. Realizan ejercicios prácticos en los cuales la persona debe organizar ciertos objetos o imágenes en los lados que le indican. También permite que la persona tenga conciencia del cuerpo y del espacio, para que esta se pueda ubicar mejor y, así, en caso de que busque una dirección no se le dificulte tanto y tenga una mejor visión del espacio y conciencia de su cuerpo y de su lado izquierdo y derecho, mejorando su condición de lateralidad. Dicho objeto de aprendizaje tiene imágenes planas en 2D lo que no proporciona el realismo que se quiere implementar para la herramienta.

Después de analizar los trabajos actuales relacionados con la Labanotación y el trastorno de lateralidad, se propone crear una herramienta basada en el análisis del movimiento de Laban, agregando los fundamentos de Bartenieff, articulando los aportes fisioterapéuticos y analíticos de ambas técnicas. Primero se procede a describirse los componentes educativos y las técnicas empleadas para la herramienta, posteriormente se pasa a una fase de selección de

los ejercicios pertinentes, luego se realizan ajustes a partir de una fase de diseño y desarrollo de la herramienta web; después de esto se exponen una serie de pruebas realizadas al desarrollo y finalmente se muestran los resultados de las pruebas desde la perspectiva de los usuarios que hicieron uso de la alternativa propuesta.

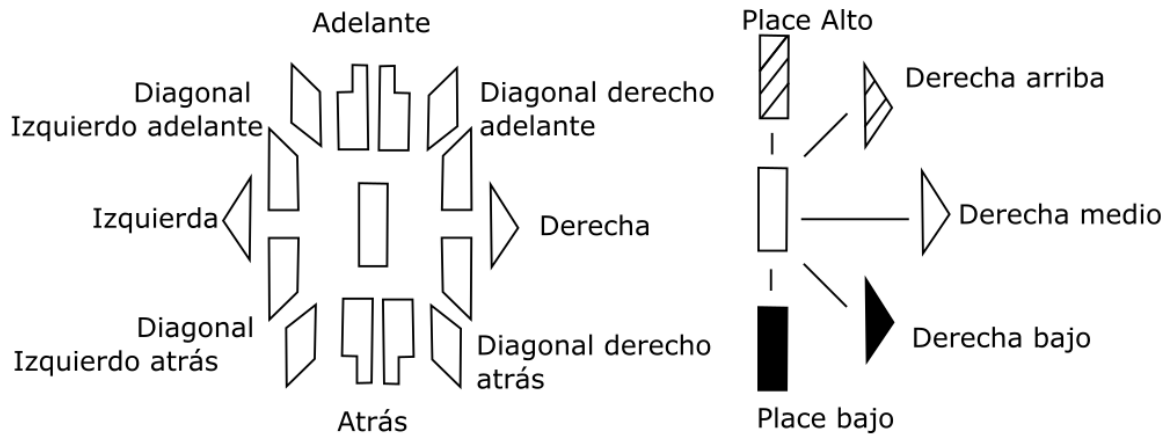
## 2. DESARROLLO DEL TEMA

### 2.1 Marco teórico

Rudolf Von Laban creó la Labanotación para analizar el movimiento en la danza y el teatro, generando revolución en su momento al implementar movimientos sueltos y fluidos. Sierra [13] menciona en su tesis que parte de los grandes aportes de Laban a la danza moderna son “los conceptos de fluidez, tiempo y densidad complementan la relación del bailarín con la experimentación espacial donde el término de esfuerzo es la referencia para convertir el impulso energético en una acción de movimiento”. Como se puede apreciar en la Figura 1 la mencionada notación y el esquema de direcciones es simple y fácil de utilizar en la enseñanza.

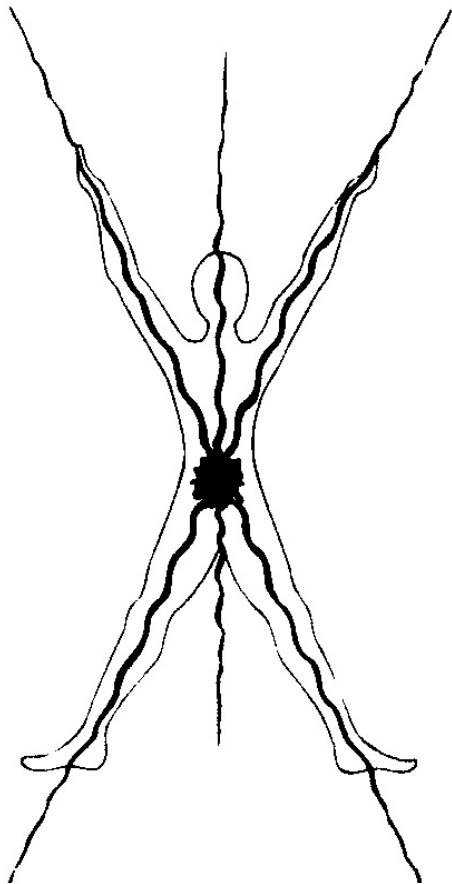
Dicha notación se puede implementar más allá de los campos de la danza y el teatro, crear conciencia corporal en las personas y apoyar la mejora del trastorno de lateralidad.

Por su parte Bartenieff con su teoría “Bartenieff fundamentals”, propone algo más que un sistema de notación del movimiento corporal, plantea un trabajo consciente del cuerpo, en el que este conecta en todas sus partes con la mente. Bartenieff también implementa la conectividad core-distal: “antes de que pueda moverme con confianza en mi propio mundo, tengo que tener un sentido de mi propio centro” [13]; la conectividad core-distal es la que tiene el centro del cuerpo con las demás partes del mismo. Para que la persona mueva su cuerpo es necesario que esta tenga conciencia de que todas sus partes están conectadas entre sí con un núcleo central y que se encuentran apoyadas en este núcleo. En la Figura 2 se observa la conectividad Core-distal que Bartenieff plantea.



**Figura 1.** Símbolos de labanotación. Sistema gráfico de notación de danza equivalente a la partitura en música.

**Fuente:** elaboración propia (estudio pulito).



**Figura 2.** Conectividad core-distal. Muestra la distancia desde el centro del cuerpo hacia las extremidades [14].

Para mejorar la condición del trastorno de lateralidad es importante generar una conexión entre el cuerpo y cada una de sus partes, gracias a Laban y a Bartenieff esto se puede lograr. Como menciona Peggy Hackney [14] “es en nuestro proceso de movimiento / cambio que nosotros creamos nuestra existencia corporal. Pero este cambio no es al azar. En el proceso de desarrollo, el cambio es relacional. A medida que avanzamos, siempre estamos haciendo conexiones, creando relaciones, tanto dentro de nosotros mismos, entre nosotros y el mundo”. Generar conciencia del cuerpo de la persona es necesaria para conocer mejor sus movimientos y así aprender a moverse. Peggy Hackney [14] menciona que los enfoques de los “fundamentos de Bartenieff” son multifacéticos en el que formar movimientos para el cuerpo es un proceso de aprendizaje creativo y el enfoque multifacético es determinado por el estilo de aprendizaje del individuo y las etapas del proceso creativo de aprendizaje y que en ocasiones es importante que el aprendizaje se fusione kinesióticamente con la experiencia del movimiento, en otras ocasiones son importantes sonidos e imágenes para ayudar en el proceso, hay ocasiones que los sentimientos y las emociones aportan al proceso de aprendizaje y hay ocasiones en que la práctica

repetitiva realizando acciones repetitivas ayudan a que la persona aprenda cómo moverse, y también es importante la comprensión conceptual de la organización espacial para que la formación corporal y consiente de la persona tenga buenos resultados. El trastorno de lateralidad puede estar asociado a ciertos problemas de aprendizaje. Lo cual se basa en que ciertas habilidades como por ejemplo el lenguaje esta lateralizado y, suponiendo algún trastorno de lateralidad, este puede afectar el aprendizaje de la persona. “Cada uno tendemos a emplear preferentemente un tipo diferente de procesamiento a través del cual accedemos a la información, la procesamos y respondemos a su estímulo. Por ello si la información llega por una vía de procesamiento distinta a la habitualmente utilizada, el niño tendrá mayores dificultades que si la procesa con su estilo habitual” [5].

## 2.2 Propuesta

La herramienta presentada está basado en la propuesta “EasyLaban”[3], a la cual se hicieron varias mejoras, para que fuera más sencilla de usar y se enfocara en una forma de terapia para tratar el trastorno de lateralidad. La propuesta referenciada planteaba una aplicación enfocada principalmente en la Labanotación, sus símbolos asociados a cada parte del cuerpo, por lo que esta ayudaba a los maestros de danza y teatro, a la vez que ayudaba a manejar el trastorno de la lateralidad en las personas.

La propuesta actual pretende mejorar la herramienta virtual, a fin de que esta sea más intuitiva, más real y que se adapte a la necesidad principal de la persona con trastorno de lateralidad que es mejorar su condición de lateralidad y de igual forma su calidad de vida. Abarcando una forma menos técnica de analizar el movimiento para facilitar la usabilidad de la herramienta.

Como mejora se utiliza una animación 3D en reemplazo de una animación básica realizada utilizando stykz [15], lo que le da mayor realismo, además de que la persona puede rotar de lado a lado el personaje animado, para acomodarlo en la perspectiva

deseada. Esto permite al usuario entrenar con el personaje en posición frontal, o de espaldas, y comprender la ubicación de su lado derecho o su lado izquierdo y ejecutar el ejercicio adecuadamente.

## 2.3 Creación de una herramienta virtual basada en Labanotación

EasyLaban es una aplicación web que permite visualizar desde distintas vistas (gracias a su modelo 3D rotatable) ejercicios específicos que están basados en acciones básicas de esfuerzo de Rudolf Von Laban y los fundamentos de Bartenieff.

Los estilos de aprendizaje según Gardner [16] a los que está orientado EasyLaban son:

1. **Espacial:** debido a que contiene gráficos animados que estimulan el aprendizaje del usuario, tiene contenido 3D que permite entender desde distintas vistas laterales los ejercicios.
2. **Lingüística:** debido a que contiene texto explicativo que permite seguir paso a paso las instrucciones de los ejercicios.
3. **Kinestésica o corporal:** ya que EasyLaban fomenta a la persona a imitar un patrón de ejercicios y realizar movimientos fáciles de recordar.

EasyLaban es intuitivo y fácil de usar, como se ve en la Figura 3.

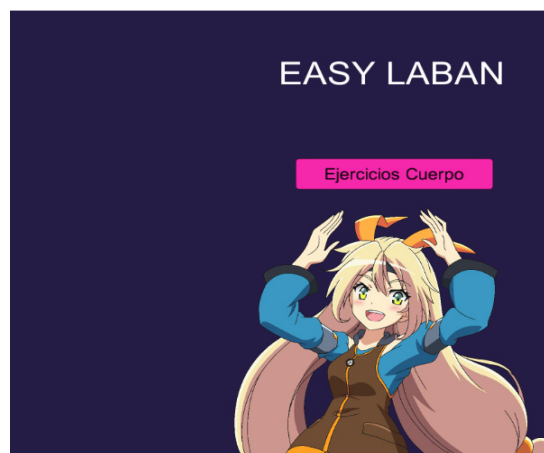
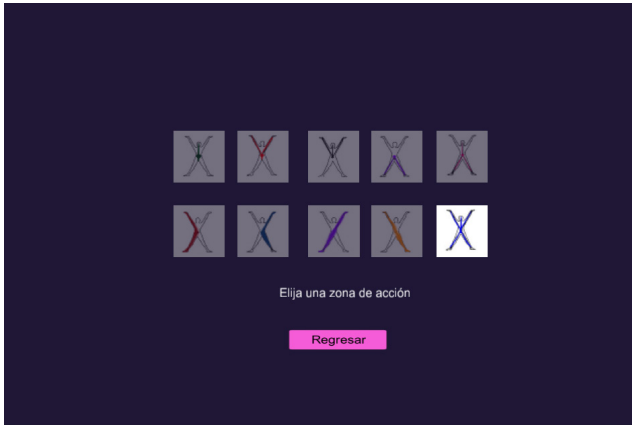


Figura 3. Menú principal EASYLABAN.

Fuente: elaboración propia.

A fin de clasificar los ejercicios se utilizaron las zonas propuestas por Bartenieff y recopiladas por Hackney [14]. De tal manera que cada nivel aporta una rutina orientada a una zona específica. La herramienta permite seleccionar la zona que se desea trabajar mediante un menú (Figura 4), en el cual se muestran las zonas de acción:

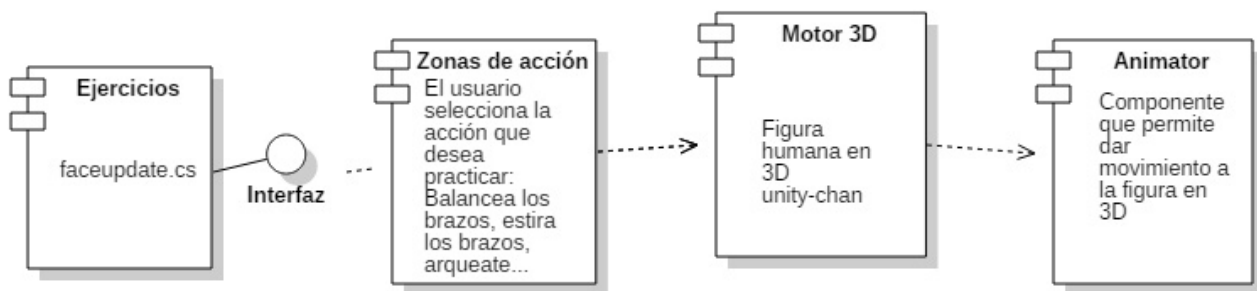


**Figura 4.** Zonas de acción de Bartenieff.

**Fuente:** elaboración propia.

## 2.4 Diseño y desarrollo

EasyLaban es un sistema modular, como lo muestra la Figura 5, cada nuevo componente se añade a la herramienta en forma de sección o módulo. Actualmente Cuenta con un módulo llamado “Ejercicios Cuerpo”, tiene diez niveles, basadas en diez zonas comprendidas en los fundamentos de Bartenieff.



**Figura 5.** Diagrama de componentes

**Fuente:** elaboración propia.

El último nivel posee trece ejercicios, que repasa en orden las diez zonas mencionadas anteriormente. Los ejercicios se denominaron de la siguiente manera:

- I. Balancear los brazos
- II. Estirar los brazos
- III. Arquearse
- IV. Caminar mirando a derecha
- V. Caminar mirando a izquierda
- VI. Sentarse
- VII. Levantar rodilla derecha
- VIII. Levantar mano derecha
- IX. Levantar rodilla izquierda
- X. Levantar mano izquierda
- XI. Inclinarsse a derecha
- XII. Inclinarsse a izquierda
- XIII. Agacharse y mover los brazos

La interfaz de los niveles está dividida en tres paneles:

- El panel izquierdo contiene una lista de botones correspondientes a los ejercicios disponibles en ese momento. Adicionalmente tiene un mini panel de opciones (control de sonido, de temas).
- El panel central contiene el modelo 3D en vista frontal. Bajo este hay íconos que indican cómo rotar el modelo si desea hacerlo.
- El panel derecho está dividido a su vez en dos partes, un mini panel en la parte superior con la descripción del ejercicio, y otro en la parte inferior con una imagen en Labanotación.

Teniendo en cuenta que la herramienta está más enfocada al análisis del movimiento que en la partitura corporal, la imagen en Labanotación, se muestra con fines ilustrativos a un público con más experticia. Por lo anterior se plantea crear un módulo para explicar en qué consiste el esquema de Labanotación.

EasyLaban está implementado en Unity[17], un motor de videojuegos, que permite visualizar e interactuar con el modelo 3D y controlar el flujo de movimientos. Los ejercicios fueron creados a partir de un modelo prefabricado de Unity llamado Unity-chan, se exporta el modelo a un software llamado Autodesk Motion Builder para crear los movimientos y ajustar otros a los ejercicios requeridos, posteriormente se importan a Unity y se controlan mediante la máquina de estados de animación del componente Animator (Figura 6).

El avatar 3D ha sido configurado para que pueda ser rotado con las flechas de dirección del teclado, de esta manera el usuario puede visualizar el modelo realizando el ejercicio desde distintas vistas. Se escogió usar las flechas de dirección del teclado para facilitar el proceso de entrenamiento al usuario, ya que rotar el modelo con el mouse podría causarle dificultades dependiendo

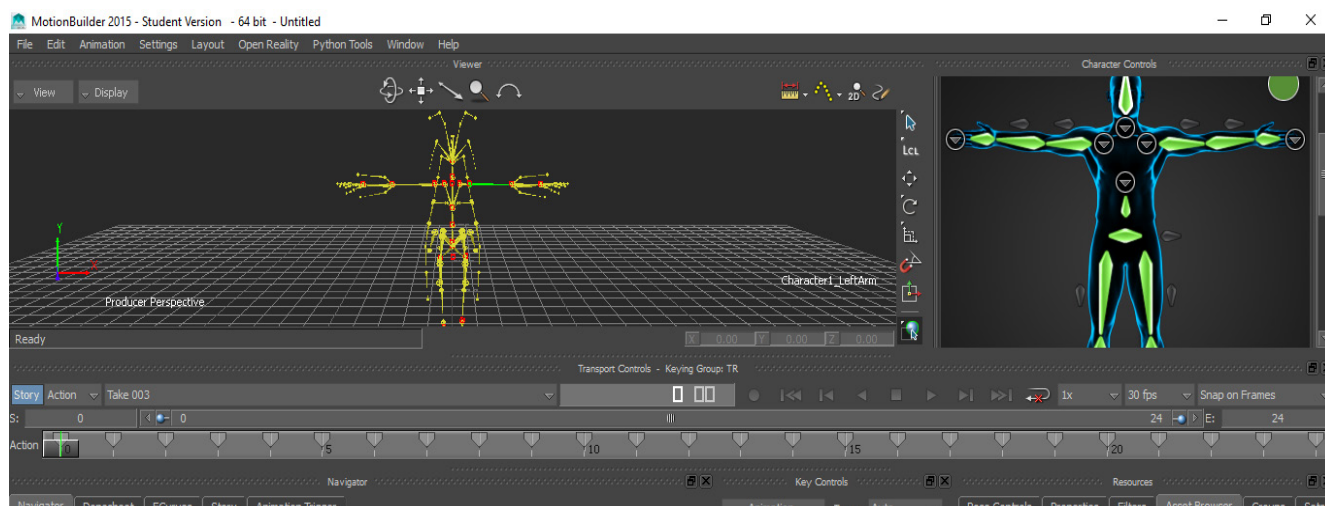
del nivel de motricidad y conciencia corporal que tenga (figura 7).

Con asesoría de un fisioterapeuta de la Fundación Universitaria del Área Andina se determinó que podría ser nocivo para el usuario permitirle crear movimientos, debido a que podría entorpecer su proceso de tratamiento con ejercicios no comprobados. Por lo anterior, no se contempla en la herramienta un editor de ejercicios

Finalmente se construye una distribución para PC y web a través de Unity web player, un componente que no se encuentra disponible para el navegador Google Chrome, debido a que este bloquea contenidos de Unity Web, sin embargo, está disponible para navegadores como Mozilla Firefox, Internet explorer, Safari y Opera.

## 2.5. Pruebas

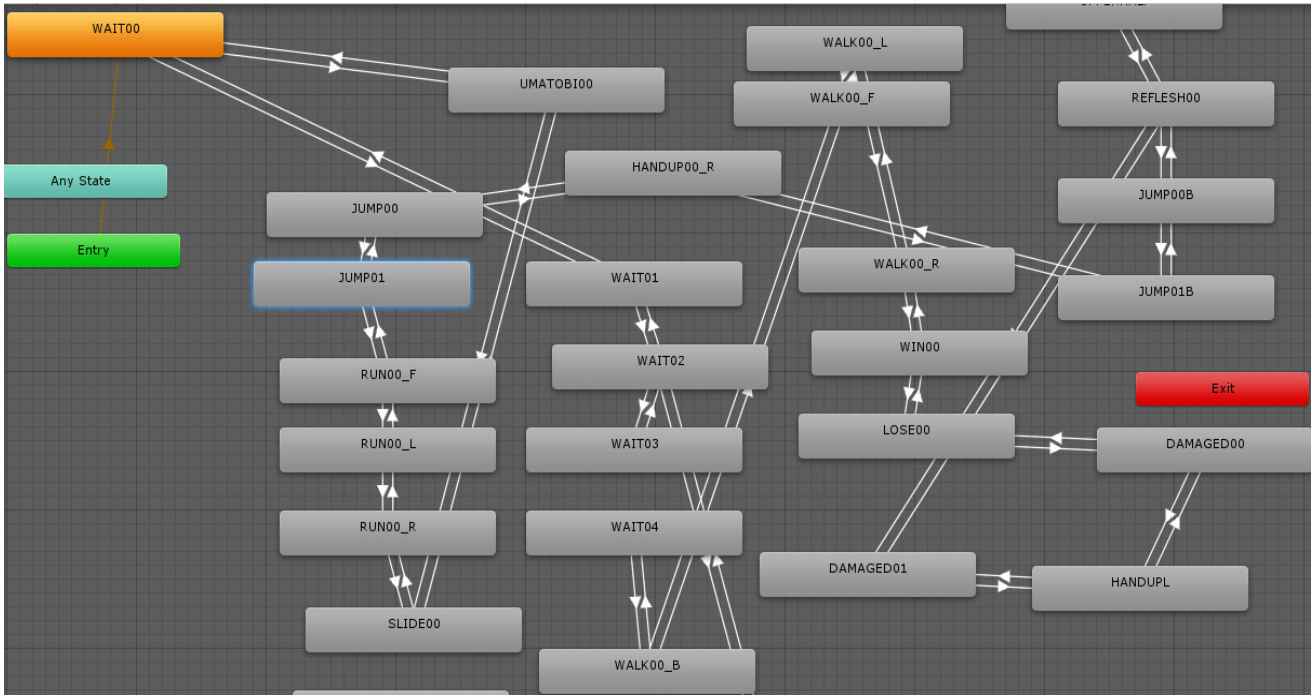
Las pruebas se realizaron en cuatro fases, con quince estudiantes de educación superior, primero se determinó su condición de lateralidad y se seleccionaron candidatos que presentaran mayor posibilidad de tener trastorno de lateralidad, junto a otros tipos de lateralidad comunes. Luego se les explica el uso y finalidad de la herramienta, se hacen pruebas



**Figura 6.** Ajuste de movimientos usando el software Autodesk Motion Builder.

**Fuente:** elaboración propia.





**Figura 7.** Árbol de estados de las animaciones de EasyLaban

**Fuente:** elaboración propia (creado en Unity3D con el componente Animator).

adicionales en otro tipo de población y finalmente se muestran los resultados en los aspectos de usabilidad de la herramienta y facilidad de imitar los ejercicios.

### 2.5.1 Determinación de la condición de lateralidad

Se ha llevado a cabo un test conocido como el Test de Harris para reconocer la condición de lateralidad de una persona. En la tabla 1 se puede observar el resultado de las pruebas y un diagnóstico parcial de aquellos que tienen más posibilidades de tener un trastorno de lateralidad.

### 2.5.2 Selección de candidatos para la prueba de la herramienta

Posteriormente se escogieron de los quince estudiantes, un estudiante con dextralidad no afirmada, uno con lateralidad cruzada y dos con lateralidad

mal afirmada. La razón de la selección es probar en diferentes condiciones de lateralidad la funcionalidad de ejercicios en EasyLaban.

### 2.5.3 Muestra de la herramienta y comparación entre los candidatos

Los estudiantes seleccionados para la prueba fueron llamados individualmente a hacer uso de la herramienta y se les preguntó adicionalmente si realizaban algún deporte, pues esto podría determinar que una zona del cuerpo se encuentre lateralizada debido al entrenamiento en una disciplina determinada. Se les explica el uso de la herramienta y se examina la forma en que imitan los movimientos del personaje.

El estudiante con dextralidad no afirmada, durante el uso de EasyLaban, realizó los ejercicios con lentitud, tuvo algunas dificultades para realizar los ejercicios “inclinarse a la izquierda” e “inclinarse a la derecha”.



**Tabla 1.** Resultados del test de Harris. Aplicados a quince estudiantes de educación superior. La mayoría tiende a la dextralidad.

| Nombre                               | Resultado del test de harris | Conclusión parcial   |
|--------------------------------------|------------------------------|--|
| Paula Andrea Rodríguez M             | D-d-D-D                      | Dextralidad bien afirmada  |
| Mauricio Giraldo Ocampo              | d-M-M-M                      | Lateralidad Cruzada - revisar posible trastorno                    |
| Mario Alberto Sosa Santoyo           | d-d-D-A                      | Lateralidad no afirmada  |
| Luis Pablo Cárdenas G                | d-d-D-D                      | dextralidad no afirmada  |
| Aldair Velazaquez Sarmiento          | d-d-D-D                      | dextralidad no afirmada  |
| Yazmin Hernandez Vargas              | d-d-D-D                      | dextralidad no afirmada  |
| Rafael Sagrero Calderón              | d-M-A-M                      | Lateralidad Mal afirmada - revisar posible trastorno               |
| Hugo Salazar Trinidad                | d-M-D-D                      | Lateralidad Mal afirmada   |
| Jorge Luis Yerena Osegu              | d-d-d-M                      | Lateralidad Mal afirmada   |
| <b>Xiomara Itzel Renterra Sorizi</b> | <b>M-d-D-I</b>               | <b>Lateralidad Mal afirmada - Posible trastorno de lateralidad</b> |
| <b>Jose Luis Mendoza Chavez</b>      | <b>d-M-d-i</b>               | <b>Lateralidad Mal afirmada - Posible trastorno de lateralidad</b> |
| Andrew I . Lukye de klaso            | d-M-D-A                      | Lateralidad Mal afirmada   |
| Gabriela Rangel Rodríguez            | d-A-M-d                      | Lateralidad Mal afirmada - Revisar posible trastorno               |
| José Antonio Monroy Molina           | d-M-D-M                      | Lateralidad Mal afirmada   |
| Juan Sebastián Espinosa Trejos       | M-d-d-d                      | Lateralidad Mal afirmada   |

**Fuente:** elaboración propia.

El estudiante con lateraliad cruzada dijo que tenía problemas para reconocer en varias ocasiones la izquierda y la derecha, esto se vio reflejado en las dificultades que tuvo para alternar de izquierda a derecha y viceversa en los ejercicios. Los que más dificultad le causaron fueron: “sentarse”, “inclinarse a la izquierda”, “inclinarse a la derecha”. Su opinión respecto a la herramienta es que el modelo 3D es una buena guía y que la funcionalidad de poder girar el personaje para ver en una perspectiva propia o de frente, permite a las personas no perderse en la realización de los ejercicios debido al trastorno de lateralidad.

El primer estudiante con lateralidad mal afirmada, comentó que jugaba la mayor parte del tiempo fútbol, lo cual muestra que su dextralidad no afirmada se debe a que entrenó para desempeñarse tanto con la pierna derecha como con la izquierda. Sin embargo, reconoció tener problemas en algunas ocasiones para reconocer direcciones. Al utilizar la herramienta no tuvo ninguna dificultad para realizar los ejercicios presentados por aquella.

El segundo estudiante con lateralidad mal afirmada no practica ningún deporte, al probar la herramienta no tuvo problema en entender los ejercicios, pero tuvo dificultades para imitarlos, por ejemplo, confundía la pierna derecha con la izquierda y le costó equilibrarse en el ejercicio de “sentarse”.

#### **2.5.4 Muestra de la herramienta y comparación entre los candidatos**

Se hizo una prueba adicional de aceptación de la herramienta con una niña de cinco años, la cual logró entender los ejercicios a pesar de no saber leer. Durante la prueba percibió el personaje atractivo y fácil de imitar, lo cual es un punto a favor de la herramienta a nivel estético.

Finalmente se realizó una prueba con una estudiante de educación superior con trastorno de lateralidad reconocido y después de algunas sesiones usando EasyLaban, afirmó que la herramienta es intuitiva y requiere pocos pasos para acceder a los ejercicios. Gracias a EasyLaban, sintió reconocer con mayor facilidad la percepción de las direcciones.

### 3. RESULTADOS

Los estudiantes con problemas de lateralidad vieron a EasyLaban como una oportunidad importante para mejorar su condición de lateralidad, con ejercicios fáciles de imitar. Adicionalmente recomendaron hacer ejercicios de calentamiento antes de usar la herramienta.

Los estudiantes con lateralidad cruzada y dextralidad presentaron sorpresivamente mayores dificultades para seguir los ejercicios, esto evidencia lo necesario que es reconocer este trastorno en cualquier condición de lateralidad, de igual forma muestra la importancia de la herramienta no solo para trastorno de lateralidad, sino para los tipos comunes de lateralidad. Una de las situaciones percibidas es que la herramienta debería usarse con frecuencia en múltiples sesiones para que las personas logren adaptarse con mejores resultados.

Al final los estudiantes reaccionaron de manera positiva a EasyLaban, reconocieron las instrucciones con facilidad y los ejercicios no les generaron exigencia física. La herramienta permitió percibir las dificultades que tienen las personas con trastorno de lateralidad y la forma en que puede ayudarles la actividad física para ir mejorando poco a poco su condición de lateralidad.

### 4. CONCLUSIONES

Con base en teorías del movimiento como la Labanotación y Bartenieff Fundamentals fue desarrollada la herramienta presentada la cual permite apoyar al tratamiento del trastorno de lateralidad, creando consciencia corporal en la persona y mejor conocimiento de sus movimientos, lo que puede ayudar a mejorar esta condición. EasyLaban a diferencia de muchas herramientas similares es gratuito y se espera publicarlo en la web para que quede a disponibilidad para cualquier usuario.

Es importante que en las instituciones educativas y en las universidades se haga diagnóstico de la condición de lateralidad de los estudiantes para poder actuar con prontitud ante los posibles problemas

de aprendizaje que le pueda generar a futuro un posible trastorno de lateralidad.

EasyLaban permite a la persona complementar sus sesiones fisioterapéuticas con los ejercicios aportados. EasyLaban no es un tratamiento definitivo para el trastorno de lateralidad, por lo tanto, se recomienda a los usuarios que acudan al médico para llevar a cabo un tratamiento efectivo y utilizar EasyLaban siguiendo las instrucciones del fisioterapeuta como acompañamiento integral en el proceso de terapia. La herramienta mencionada se enfoca en apoyar el tratamiento en personas con trastornos de lateralidad, con un modelo 3D más real y con movimientos más parecidos a lo que una persona puede hacer y con la facilidad de que está disponible a través de un navegador web. De esta forma se tiene la herramienta disponible a todas las personas que pueden mejorar su condición de lateralidad a través de esta. Se puede concluir que la herramienta es un buen apoyo para las personas con trastornos de lateralidad, ya que con la práctica en las diferentes zonas del cuerpo ayuda a ejercitar el cuerpo de una forma consiente mejorando y corrigiendo la conexión entre cuerpo y mente, y asimismo mejorando la condición de lateralidad de la persona.

EasyLaban tiene potencial para ser utilizado en clases de educación física y en distintas áreas que requieran apoyo integral con ejercicios físicos básicos. Como trabajo futuro se planea realizar ejercicios que permitan entrenar la lateralidad a nivel mental, a través de juegos educativos. También se descubrió la importancia de añadir un módulo de enseñanza de Labanotación, de esta manera se podrá añadir el esquema de Labanotación fácil de entender como método de notación de terapias para personas con trastorno de lateralidad.

### RECONOCIMIENTOS

El trabajo presentado se enmarca dentro del proyecto de investigación financiado por COLCIENCIAS titulado "RAIM: Implementación de un framework apoyado en tecnologías móviles y de realidad aumentada para entornos educativos ubicuos,

adaptativos, accesibles e interactivos para todos”, con contrato 0205-2013.

## REFERENCIAS

- [1] J. Guitart and C. De Terapia, “Es fundamental que la gente conozca las causas, las consecuencias y las posibles soluciones de la lateralidad”. 2016, [En línea] Disponible en: <http://lateralidad.com/wp-content/uploads/2016/08/entrevista.pdf>
- [2] P. Mg, L. Elena y G. Cadavid, “Cuatro hermenéuticas de la educación física en Colombia”. 2016, [En línea] Disponible en: [http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/memorias\\_expo/educacion\\_fisica/cuatro.pdf](http://viref.udea.edu.co/contenido/publicaciones/memorias_expo/educacion_fisica/cuatro.pdf)
- [3] M. A. López Cerón, A. C. Marín González y N. D. Duque Méndez, “Evaluación de Herramientas digitales basadas en la Labanotación para el aprendizaje en estudiantes con trastornos de lateralidad”. An. do VII Congr. Int. Ambient. virtuais Aprendiz. Adapt. e Acessivos CAVA 2015, pp. 747 –753, 2015.
- [4] A. M. Fernández, “La lateralidad y su influencia en el aprendizaje escolar”. Tesis de pregrado, Universidad de la Rioja, España, 2014.
- [5] R. Caño, R., Sanchez, M., Sanchez, “Influencia de la lateralidad en los problemas de aprendizaje”. Fundación Visión, COI, 2003.
- [6] V. Casaprima Sagués, “Trastornos de lateralidad”. 2016, [En línea]. Disponible en: <http://www.casaprimasagues.com/trastornos-de-lateralidad>
- [7] L. Santamar, “El desarrollo de destrezas de lateralidad basado en web 3d”. *Rev. Educ. en Ing.*, vol. 9, pp. 13–25, 2014.
- [8] Y. Higuchi, “MikuMikuDance”. 2008. [En línea]. Disponible en: [http://www.geocities.jp/higuchuu4/index\\_e.htm](http://www.geocities.jp/higuchuu4/index_e.htm)
- [9] C. I. Inc, “Dance forms”. 2010. [En línea]. Disponible en: <http://charactermotion.com/products/danceforms/>
- [10] M. Nakamura, W. Choensawat, and K. Hachimura, “舞踊譜 Labanotation の初学者向け自習用教材としての LabanEditor3 の応用 クラシック・バレエの基本動作を事例として— The evaluation of LabanEditor3 from a dance researcher’s perspective : the case study of Classical Ballet in Labanotation class LabanEditor3 の機能と評価”. 1958.
- [11] W. Choensawat, M. Nakamura, and K. Hachimura, “GenLaban: A tool for generating Labanotation from motion capture data”. *Multimed. Tools Appl.* vol 74, no 23, pp 10823–10846, December 2015.
- [12] Ip learning e-educativa sl, “Contenidos Educativos Digitales.” 2016, [En línea]. Disponible en: <http://conteni2.educarex.es/?e=4>
- [13] S. Sierra, “Acciones Corporales Dinámicas”. *Revista Colombiana de las Artes Escénicas*, no 8, pp. 144-159, 2014.
- [14] P. Hackney, “Making Connections Total Body Integration Through Bartenieff Fundamentals”, New York: Routledge, 2002.
- [15] Sons of Thunder Software. “StyKz”. 2016, [En línea]. Disponible en: <http://www.styKz.net/> 2011.
- [16] H. Gardner, “Teoría de las inteligencias múltiples”. Basic Books, 1983.
- [17] Unity Technologies, “Unity 3D”. 2016. [En línea]. Disponible en: <https://unity3d.com/es>

